

CR

38/ DEVICE FOR JUDGING WHOLE GRAIN RATE - PAJ 05-01-94 06138043 JP
NDN- 190-0163-2206-0

INVENTOR(S)- KATO, TAKASHI; SHIGEMI, KAZUO

PATENT APPLICATION NUMBER- 04309600 DATE FILED- 1992-10-23
PUBLICATION NUMBER- 06138043 JP DOCUMENT TYPE- A PUBLICATION DATE-
1994-05-20 INTERNATIONAL PATENT CLASS- G01N02185 APPLICANT(S)- ATEX
CO LTD PUBLICATION COUNTRY- Japan

PURPOSE: To calculate more accurate a whole grain rate by obtaining the whole grain rate of a grain group using the statistically processed whole grain rate for each total evaluation point which is obtained from the transparency, transparency index, average quantity of transmitted light, and width of grains.

CONSTITUTION: Light emitted from an illuminant 8 at the lower sides of >grain< >measuring< >instruments< S1-S4 is transmitted through the grains on a recessed groove 7 of a feed circular plate 6 which is transparent and can be rotated and the quantity of transmitted light is measured by a sensor 9 for detecting the quantity of received light at an upper side. A central processing unit reads the quantity of transmitted light for each grain, integrates the time required for grain traverse >measurement<, integrates the quantity of transmitted light and then determines the transparency index and transparency every time when the >measurement< of each grain is completed, and then calculates the average quantity of transmitted light. Further, the width of clearly regulated grains out of obtained 500 grain data is obtained, the total evaluation point of each grain is calculated using the average width, and then the whole grain rate of the grain group is calculated according to the relation data of the evaluation point which is stored previously and the whole grain rate and non whole grain rate. Then, the grade standard and the grade which is obtained by comparison are displayed simultaneously.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-138043

(43)公開日 平成6年(1994)5月20日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 1 N 21/85

識別記号 庁内整理番号
A 8304-2 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 11 頁)

(21)出願番号 特願平4-309600

(22)出願日 平成4年(1992)10月23日

(71)出願人 000144980

株式会社アテックス

愛媛県松山市衣山1丁目2番5号

(72)発明者 加藤 隆司

愛媛県松山市衣山1丁目2番5号 株式会
社四国製作所内

(72)発明者 重見 和男

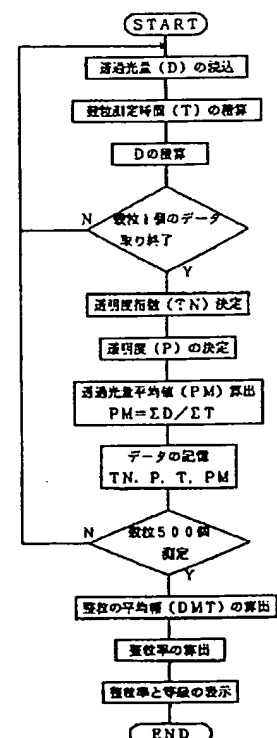
愛媛県松山市衣山1丁目2番5号 株式会
社四国製作所内

(54)【発明の名称】 穀粒の整粒率判定装置

(57)【要約】

【目的】 穀粒に光を照射して透過光量を測定することで穀粒の品質を判定してサンプル穀粒群の整粒率を演算する穀粒の整粒率判定装置において、取り込むデータを少なくしながらも正確に整粒率を演算するようにする。

【構成】 まず第1に、整粒の透明度Pと透明度指数TNと平均透過光量PM及び穀粒幅DTから総合評価点を算出し、各評価点毎に統計処理した整粒率データを用いて、測定した穀粒群の選別率Rを集計演算するようにした。第2に、測定したデータの中で、穀粒の平均透明度DPMと穀粒幅DTから明らかに整粒と判断できるものの穀粒幅平均値DMTを算出し、この平均値DMTを整粒の評価基準とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 穀粒の移動径路を挟んで発光体(8)と受光量検出センサ(9)を設け、この受光量検出センサ(9)で測定する穀粒の透過光量データを演算装置(20)に読み込んで穀粒の品質を判別して整粒率(R)を算出する穀粒の整粒率判定装置において、穀粒の透明度(P)と穀粒の透過光量パターンによって決まる透明度指数(TN)と平均透過光量(PM)及び穀粒幅(DT)から各穀粒の総合評価点(TEN)を算出し、各評価点(TEN)毎に統計処理した整粒率データを用いて、測定した穀粒群の整粒率(R)を集計演算するべくしたことを特徴とする穀粒の整粒率判定装置

【請求項2】 穀粒の移動径路を挟んで発光体(8)と受光量検出センサ(9)を設け、この受光量検出センサ(9)で測定する穀粒の透過光量データを演算装置(20)に読み込んで穀粒の品質を判別して整粒率(R)を算出する穀粒の整粒率判定装置において、穀粒の平均透明度(DPM)と穀粒の幅(DT)から明らかに整粒と判断出来るものの穀粒幅(DT)を集計して平均値(DTM)を算出し、以後この穀粒平均幅(DTM)を整粒の評価基準としたことを特徴とする穀粒の整粒率判定装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、穀粒の品質を判別して整粒の割合つまり整粒率を算出する穀粒の整粒率判定装置に関し、例えば、選別機にこの整粒率判定装置を組み付けて、整粒率つまり選別率を表示したり、整粒率判定装置で演算した整粒率を選別率の制御データとして利用したりする。

【0002】

【従来の技術】玄米の品質判別装置としては、特開平62-150141号公報や特開平2-147844号公報に記載された構造のものが知られている。これらの品質判別装置では、各玄米一粒毎に光を照射し、拡散透過光量及び拡散反射光量を可視光と赤外光など二波長の光量で測定し、この測定値をデジタル処理し、演算装置で記憶している品質データと比較して各玄米の品質を判別するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の玄米品質判別装置は、多数の測定データは読み込んで演算処理するようにしているため、測定のためのセンサを多く要し、演算や記憶のための素子や回路も多く必要としているため、装置が複雑で高価なものとなっていた。そこで、本発明では、測定データを少なくしながらも正確に整粒率を演算する穀粒の整粒率判定装置を供給することを課題する。

【0004】

【課題を解決するための手段】穀粒の移動径路を挟んで

発光体8と受光量検出センサ9を設け、この受光量検出センサ9で測定する穀粒の透過光量データを演算装置20に読み込んで穀粒の品質を判別して整粒率Rを算出する穀粒の整粒率判定装置において、穀粒の透明度Pと穀粒の透過光量パターンによって決まる透明度指数TNと平均透過光量PM及び穀粒幅DTから各穀粒の総合評価点TENを算出し、各評価点TEN毎に統計処理した整粒率データを用いて、穀粒群の整粒率Rを集計演算するべく構成した。又、穀粒の移動径路を挟んで発光体8と受光量検出センサ9を設け、この受光量検出センサ9で測定する穀粒の透過光量データを演算装置20に読み込んで穀粒の品質を判別して整粒率Rを算出する穀粒の整粒率判定装置において、穀粒の平均透明度DPMと穀粒の幅DTから明らかに整粒と判断出来るものの穀粒幅DTを集計して平均値DMTを算出し、以後この穀粒平均幅DMTを整粒の評価基準とした。

【0005】

【発明の作用及び効果】前項の構成によれば、穀粒の透過光量データを処理して得られる各穀粒の総合評価点TENによって、直ちに整粒とか未熟米とかに判断せずに統計的に求めた各評価点TEN毎の整粒率データを用いて各穀粒毎の整粒率を集計して全体の整粒率Rとして演算したので、より正確な整粒率Rを求めることができ、選別機の選別率制御用データとして信頼できる。後項の構成によれば、整粒の評価基準とする穀粒幅DMTを所定の一定値とすることなく、実際に測定中の穀粒幅DTのデータから平均透明度DPMと穀粒幅DTを見て明らかに整粒と判断できるものの穀粒幅DTを集計平均して基準穀粒幅DMTとしているので、穀粒の種別等による基準値の違いを修正してより正確な整粒率Rを演算でき、得られた整粒率Rが選別機の選別率制御用データとして信頼できる。

【0006】

【実施例】本実施例に示す整粒率判定装置は、図6と図7に示す如く、直方体状のケース1を四本の支脚2で支持していて、上部にはサンプル穀粒を供給するホッパー3を設け、下部から側方へ向けて測定済の穀粒を排出する取出シュート4を設けている。

【0007】ケース1の内部中央には、モータ5で回転する送り円盤6を水平状態で回転するように設けている。送り円盤6は透明の板で、外周縁には穀粒の長手方向を放射方向へ向けるようV字状の凹溝7を所定間隔で全周にわたって設けている。又、この送り円盤6の外周縁には、凹溝7を上下から挟み込むように4個の穀粒測定器S1、S2、S3、S4を設けている。

【0008】穀粒測定器S1、S2、S3、S4は図8に示すように、下側に発光体8を設け、この発光体8から出た光が送り円盤6の凹溝7を上方へ透過するようにし、上側に設けた受光量検出センサ9で透過した光量を測定するようにしている。各穀粒測定器S1、S2、S

3, S4は、発光体8と受光量検出センサ9を円盤6の回転方向に向かって順次凹溝7の中央、中央、外側、内側に設け、穀粒の位置が凹溝7の中央から外側あるいは内側にずれた場合にも、どれかの穀粒測定器が穀粒の中央部を測定できるようにしている。

【0009】又、送り円盤6の凹溝7上方位置には前記サンプル粒の供給ホッパー3の供給口10が開閉し、穀粒を凹溝7内へ一粒ずつ供給するようにしている。さらに、取出シュート4の受口11が送り円盤6の外周下方に開口し、この近くで送り円盤6の凹溝7を掃くように回転させるブラシ12で凹溝7内の穀粒を取出シュート4の受口11内へ落下させて外部へ排出するようにしている。各穀粒測定器S1, S2, S3, S4で測定する透過光量は、図9に示す如く電圧変化として測定される。D1, D2, D3等同一符号を付した波形が同一穀粒を測定したものである。この測定値は、穀粒が存在して光をさえぎると高い電圧値を示すようにしている。同一穀粒を測定した透過光量の波形では、幅が最も広いものが穀粒の中央を測定したものと判断できる。

【0010】穀粒の透過光量の波形を拡大したものが図10である。整粒は穀粒の中央部が半透明となっているため、中央が凹んだ波形となる。穀粒の波形の代表的なものと透明度指数TNとの関係は図11に示す如く演算によって決定する。透過光量の波形が台形あるいは山型のものは、穀粒の中央部が白濁あるいは着色したもので、乳白米、青米、着色米等の場合にこのようになる。このとき透明度指数TNは0とする。透過光量Dの波形が中央に1つの谷を形成した形状の場合には、穀粒の中央部が透明となっているもので整粒の可能性が高く、透明度指数TNを1とする。透過光量Dの波形が谷を2つ形成した形状の場合には、穀粒の中央部は全体的に透明であるが一部に白濁した部分がある状態で、これも整粒の可能性が高く、透明度指数TNを2とする。

【0011】制御関係のブロック図と概略のフローチャート図は、図1と図2に示す如くしている。まず図1のブロック図で、中央演算装置20には、電源スイッチ21のON・OFF信号が入り、穀粒品種設定スイッチ22から例えばうるち玄米、酒米、麦等の選択信号が入り、穀粒測定器S1, S2, S3, S4から測定した透過光量Dが入る。中央演算装置20では、各種演算が行われて、そのデータが大容量記憶装置SRAM23に入力され、別の記憶装置ROM24に記憶された判別データや等級データから必要データが取り出され、整粒率表示部25に演算した結果が表示される。

【0012】制御の概略は、図2のフローチャート図に示す如く、各穀粒について穀粒横断各位置における透過光量Dを読み込み、この穀粒横断測定に要する時間Tを積算し、透過光量Dを積算して、各穀粒の測定が終了する毎に、透明度指数TNと透明度Pを決定し、透過光量平均値PMを算出して、SRAM23にその値を記憶す

る。この処理が穀粒500個について終了すると、整粒率Rを算出し、ROM24の等級基準と比較して整粒率と等級が表示される。次に、図3、図4、図5のフローチャート図で制御の詳細を説明する。1つの穀粒に対して、透明度Pと透明度指数TNと平均透過光量PM及び穀粒幅DTのデータを取り出すのであるが、その制御は次の如く行う。制御を開始すると、まず、穀粒の透過光量Dを測定中か否かを示すインプットモードIMを0とする。(ステップ101) IM=0ならば、穀粒を測定していない状態で、IM=1ならば測定中であることを示す。

【0013】次に、透過光量Dを読み込む。(ステップ102)

透過光量DとインプットモードIMの判断(ステップ103, 104)で、凹溝7内の穀粒が穀粒測定器S1に達するまでは穀粒の透過光量Dを計測していないので、D=0 IM=0で、透過光量Dの読み込みに戻る。IM=1、つまり穀粒の透過光量Dを計測中ならば、例えばD=0となっても次の処理に移行する。最初にD≠0となれば、穀粒の透過光量Dの計測開始と判断してIM=1とした(ステップ108)後にこの時間をデータ取り開始時間として記憶し(ステップ109)、変数カウン

トを初期条件に設定する。(ステップ110) 変数カウンの初期化は、まず透過光量Dが増加中か減少中かを表す山・谷数M・Vを0とする。この山・谷数M・Vは偶数であれば透過光量Dが増加中であり、奇数であれば減少中であることを表す。次に、最高値DTと最低値DBとを0とし、透過光量Dの集積値ΣDを0とする。さらに、透明度Pは無限大としておく。インプットモードIMが1の場合には、この変数カウンを初期化するステップを飛ばすことになる。

【0014】次のステップ(111)では、透過光量集積値ΣDに現在読み込んでいる透過光量Dを加算していく。その後、現在時間をデータ最終時間として記憶する。(ステップ112)

次のステップ(113)では山・谷数M・Vが偶数か奇数かの判断を行う。最初はM・V=0としていたので偶数と判断される。この山・谷数M・Vが偶数の場合には、透過光量Dが増加中の場合で、前回最高値DTとして貯えた値と読み込んだ透過光量Dを比較して(ステップ114)、DT<Dの判断がYESとなってやはり増加中であればDTに今回の読み込み値Dを置き換えて(ステップ115)最初の透過光量Dの読み込みステップに戻り、DT<Dの判断がNOとなって減少に転じていけば山・谷数M・Vに1を加えて奇数とした(ステップ117)後、前回の読み込み値DTを最低値DBに貯えて(ステップ118)最初の透過光量Dの読み込み(ステップ102)に戻る。

【0015】山・谷数M・Vが偶数かどうかの判断(ステップ113)で奇数と判断されれば、透過光量Dが減

少中の場合で、前回は最低値DBへ貯えた値と読み込んだ透過光量Dを比較(ステップ119)して、DB>Dの判断でYESとなってやはり減少中であれば最低値DBに今回の読み込み値Dを置き換えて(ステップ120)最初の透過光量Dの読み込み(ステップ102)に戻り、DB<Dの判断がNOで増加に転じていれば山・谷数M・Vに1を加えて偶数とし、最高値DTを読み込み値Dにする。(ステップ122)さらに前回の最低値DBに貯えた値が透明度Pの値よりも小さければ、その最低値DBの値を透明度Pに置き換えた(ステップ123、124)後に、最初の透過光量Dの読み込み(ステップ102)に戻ることになる。透過光量Dを読み込んだ後に現在時間からデータ取り開始時間を減算して計測時間Tを算出し(ステップ105)その計測時間Tが所定の範囲内であることを確認した(ステップ106)後に、山・谷数M・Vが偶数かどうかの判断(ステップ113)に進む。

【0016】以上のデータ処理ステップを継続して穀粒の計測時間Tが最高値TMAXを越えると1つの穀粒のデータ取込処理が終了したものと判断して最後のデータ

処理ステップへ進むことになる。(ステップ106)まず、山・谷数M・Vを用いて透明度指数TNを次式で算出する。(ステップ125)

$$TN = M \cdot V / 2 \quad (\text{少数点以下切り捨て})$$

次の判断(ステップ126)でTN=0の場合、つまり谷が無い場合には、最高値DTの値を透明度Pとし(ステップ127)、TN≠0の場合には、最低値DBの値を透明度Pとする。(ステップ130)

【0017】次に、データ最終時間からデータ取り開始時間を差し引いて穀粒の計測時間Tを算出(ステップ128)し、透過光量集積値ΣDをこの穀粒の計測時間Tで割って平均透過光量PMを算出する。(ステップ129)

$$PM = \Sigma D / T$$

以上のデータ処理によって、各穀粒測定器S1、S2、S3、S4から透明度P、透明度指数TN、平均透過光量PM及び穀粒計測時間Tの4種類のデータが得られる。穀粒測定器S1、S2、S3、S4は4個あるが、最初に穀粒を測定する穀粒測定器S1は穀粒の存在を確認するために使用し、残りの穀粒測定器S2、S3、S4から得られる1つの穀粒に対して合計12種類のデータを穀粒500粒について集めた(ステップ130)後に、次の如く処理して整粒率Rを算出する。

【0018】まず、穀粒の透明部分の特徴から決まる透明度指数TNと透明度Pを用いて補正透明値DTNを決定する。

$$DTN = 15 \quad (TN \geq 2 \text{ のとき})$$

$$DTN = 60 + (P - 100) \times 0.6 \quad (TN = 1 \text{ のとき})$$

$$DTN = 120$$

(TN=0のとき)

次に、平均透過光量PMを用いて、補正平均透過光量DPMを算出する。

$$DPM = PM \times 0.63$$

さらに、波形の測定時間Tを穀粒の幅としてデジタル化し、その値を穀粒幅DTとする。(ステップ131)

$$DT = T$$

以上の補正により、1つの穀粒に対して3つの穀粒測定器S2、S3、S4から次の如く合計9種類のデータが得られることになる。

$$S2 \text{ --- } DTNS2, DPMS2, DTS2$$

$$S3 \text{ --- } DTNS3, DPMS3, DTS3$$

$$S4 \text{ --- } DTNS4, DPMS4, DTS4$$

【0019】次に、穀粒幅DTが最も大きな値となるデータが穀粒の中央部を測定している穀粒測定器S2で測定された場合には、データを次の如くさらに絞り込む。

つまり、

$$DTS2 \geq DTS3, DTS2 \geq DTS4, DTS2 \geq 25$$

$$DTS3 \geq 25 \text{ AND } DTS3 \geq DTS2 \times 0.6$$

$$DTS4 \geq 25 \text{ AND } DTS4 \geq DTS2 \times 0.6$$

の場合には、

$$DTN = (DTNS3 - DTNS2) \times (DTS3 / DTS2)^2 / 2 + (DTNS4 - DTNS2) \times (DTS4 / DTS2)^2 / 2 + DTNS2$$

$$DPM = (DPMS3 - DPMS2) \times (DTS3 / DTS2)^2 / 2 + (DPMS4 - DPMS2) \times (DTS4 / DTS2)^2 / 2 + DPMS2$$

$$DT = DTS2$$

とする。

【0020】凹溝7の外側あるいは内側的一方で穀粒が測定されなかった状態で例えば、内側を測定する穀粒測定器S4の出力が零か僅かの場合、つまり、

$$DTS2 \geq DTS3, DTS2 \geq DTS4, DTS2 \geq 25$$

$$DTS3 \geq 25 \text{ AND } DTS3 \geq DTS2 \times 0.6$$

$$DTS4 < 25 \text{ OR } DTS4 < DTS2 \times 0.6$$

の場合には、

$$DTN = (DTNS3 - DTNS2) \times (DTS3 / DTS2)^2 / 2 + DTNS2$$

$$DPM = (DPMS3 - DPMS2) \times (DTS3 / DTS2)^2 / 2 + DPMS2$$

$$DT = DTS2$$

とする。

【0021】凹溝7の内側と外側の両方で穀粒をほとんど検出できない場合、つまり、

$$DTS2 \geq DTS3, DTS2 \geq DTS4, DTS2 \geq 25$$

$$DTS3 < 25 \text{ OR } DTS3 < DTS2 \times 0.6$$

$DTS4 < 25$ OR $STS4 < DTS2 \times 0.6$

の場合には、

$DTN = DTNS2$

$DPM = DTMS2$

$DT = DTS2$

とする。以上は、凹溝7の中央を測定している穀粒測定器S2が穀粒幅DTの最大を測定した場合であるが、内側あるいは外側の穀粒測定器S3、S4が穀粒幅DTの最大値を測定した場合にも同様にデータを絞り込む。

【0022】このようにして1つの穀粒に対して、補正透明値DTN、補正平均透過光量DPM、穀粒幅DTの3種類のデータが得られることになる。次に、このようにして得られた穀粒500粒の内でも明らかに整粒であるものの穀粒幅DTの平均値DTMを求める。(ステップ132)ここで整粒とは、

$DPM \leq 30$ AND $25 \leq DT < 100$

の条件を満たすものを言う。

$DTM = \text{穀粒幅DT} / \text{整粒数}$

この整粒の平均幅DTMを用いて、各穀粒の総合評価点TENを次式で求める。(ステップ133)

【0023】 $TEN = \{DTN + DPM + (DTM / DT - 0.6) \times 80\} / 3$

図12は、この総合評価点と整粒、未熟粒あるいは被害粒、死粒の関係を穀粒500粒について調査した平均的結果を示す。この図より例えば $TEN < 17.5$ は整粒100%を示し、 $TEN = 29$ ならば整粒50%、未熟粒50%を示すことになる。この図12から求めた図13の評価点と整粒率、未熟粒率の関係をデータとしてROM24に記憶しておき、前記までの処理によって得た各穀粒の総合評価点TENを用いて次の如く整粒率R、未熟粒率を算出することになる。(ステップ134)

整粒率 $R = \Sigma \text{各穀粒の整粒率} / \text{穀粒数}$

未熟粒率 $= \Sigma \text{各穀粒の未熟粒率} / \text{穀粒数}$

以上の演算処理によって得られた整粒率RをROM24に記憶した等級基準と比較して等級判断を行い、整粒率

表示部25へ整粒率とともに等級を表示する。(ステップ135)

【0024】尚、図13の評価点と整粒率、未熟粒率の関係は、穀粒の品種によって異なったものとなるので、それぞれのデータを記憶しておいて穀粒品種設定スイッチ22の選択によって、ROM24からのデータ取り出しを品種によって変えて整粒率を求める。

【図面の簡単な説明】

【図1】制御のブロック図である。

【図2】制御の概略フローチャート図である。

【図3】制御の詳細フローチャート図である。

【図4】制御の詳細フローチャート図である。

【図5】制御の詳細フローチャート図である。

【図6】装置の平断面図である。

【図7】装置の正面図である。

【図8】一部の拡大側断面図である。

【図9】穀粒測定器の出力信号を示す図である。

【図10】穀粒測定器の出力信号の拡大図である。

【図11】穀粒測定器の出力信号を分類した図である。

【図12】穀粒の総合評価点と品質割合の関係を示す図である。

【図13】穀粒の総合評価点と整粒率あるいは未熟粒率との関係を示す図である。

【符号の説明】

8 発光体

9 受光量検出センサ

20 演算装置

R 整粒率

P 透明度

30 TN 透明度指数

PM 平均透過光量

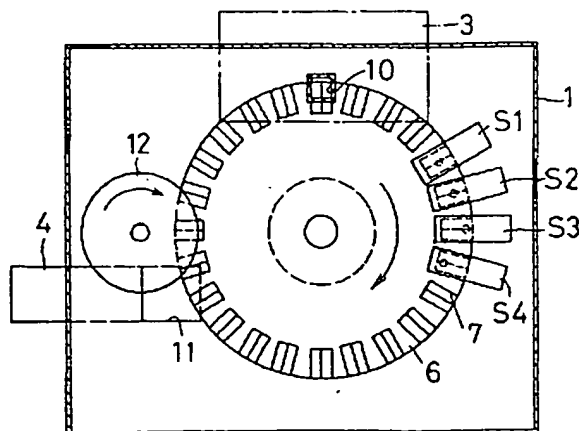
DT 穀粒幅

TEN 総合評価

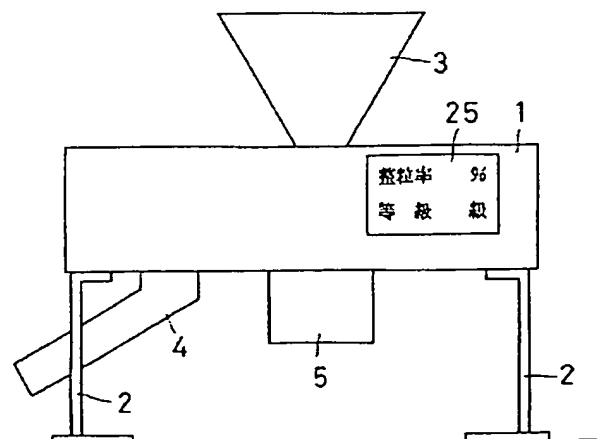
DPM 平均透明度

DTM 穀粒平均幅

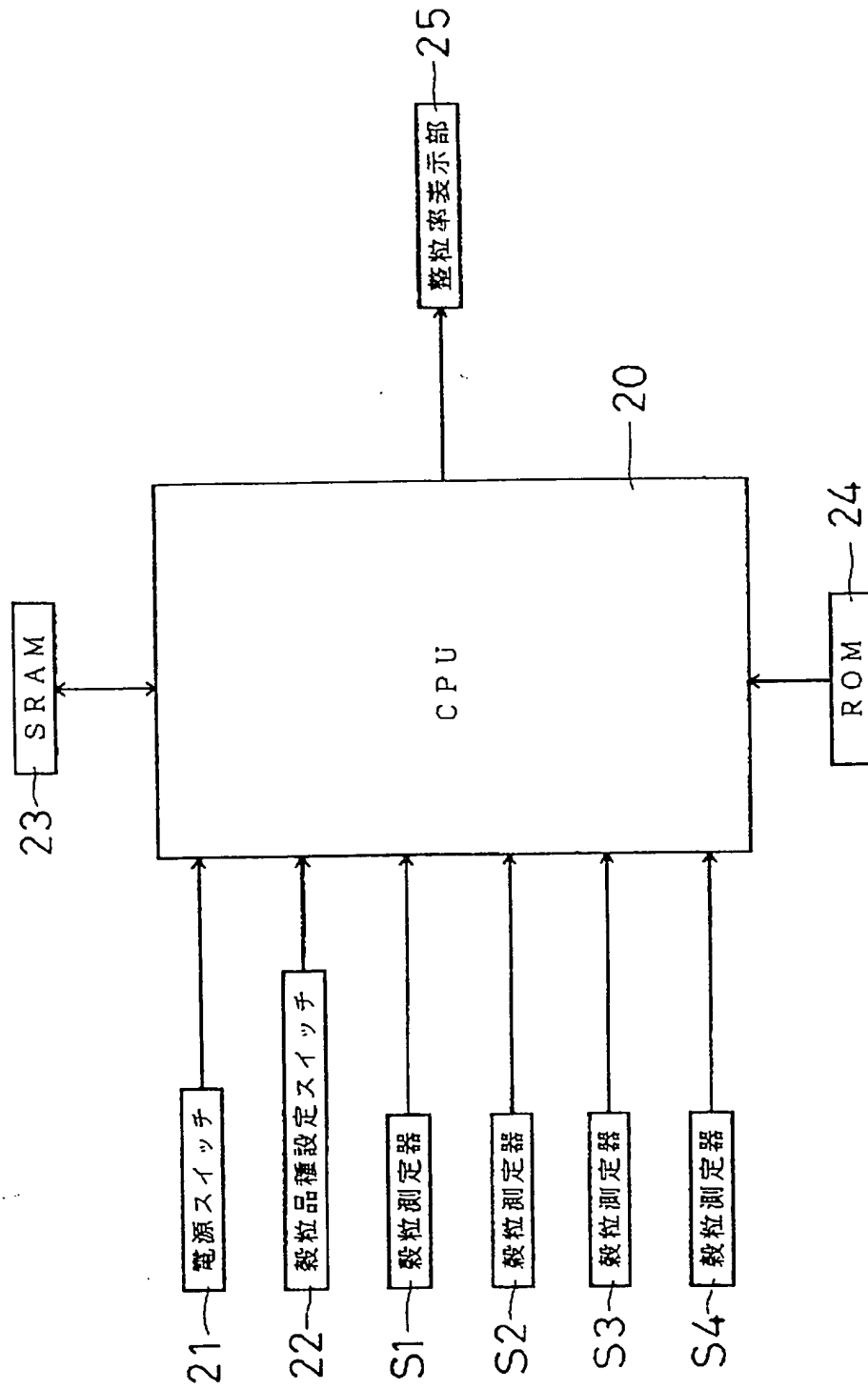
【図6】



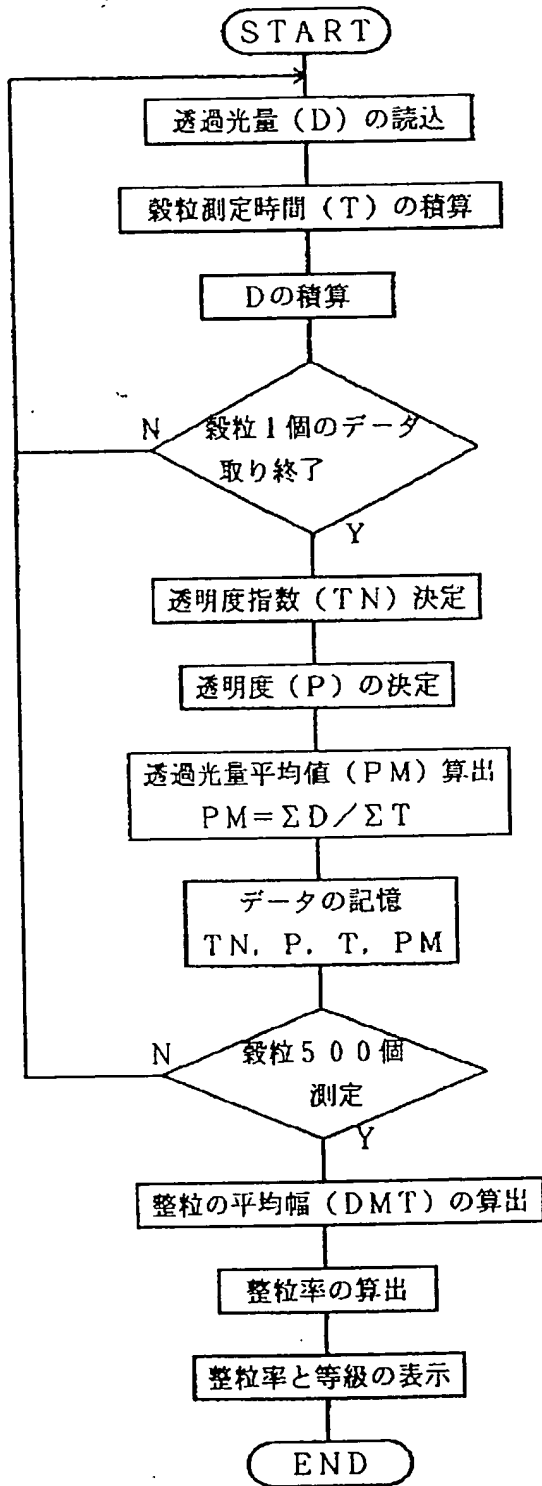
【図7】



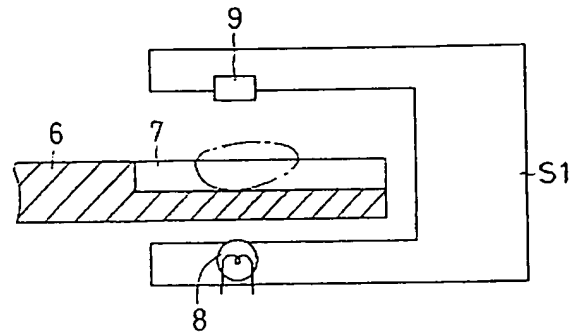
【図1】



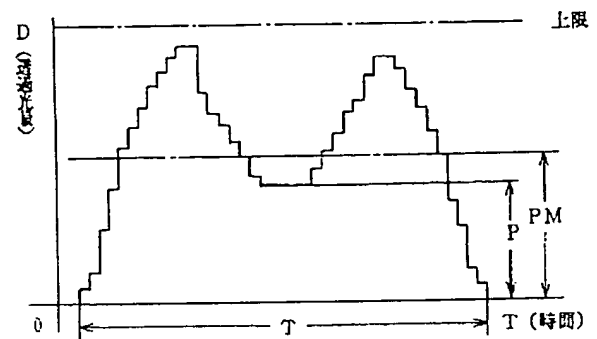
【図2】



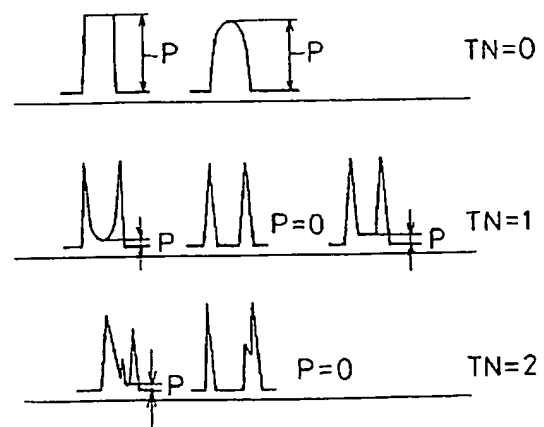
【図8】



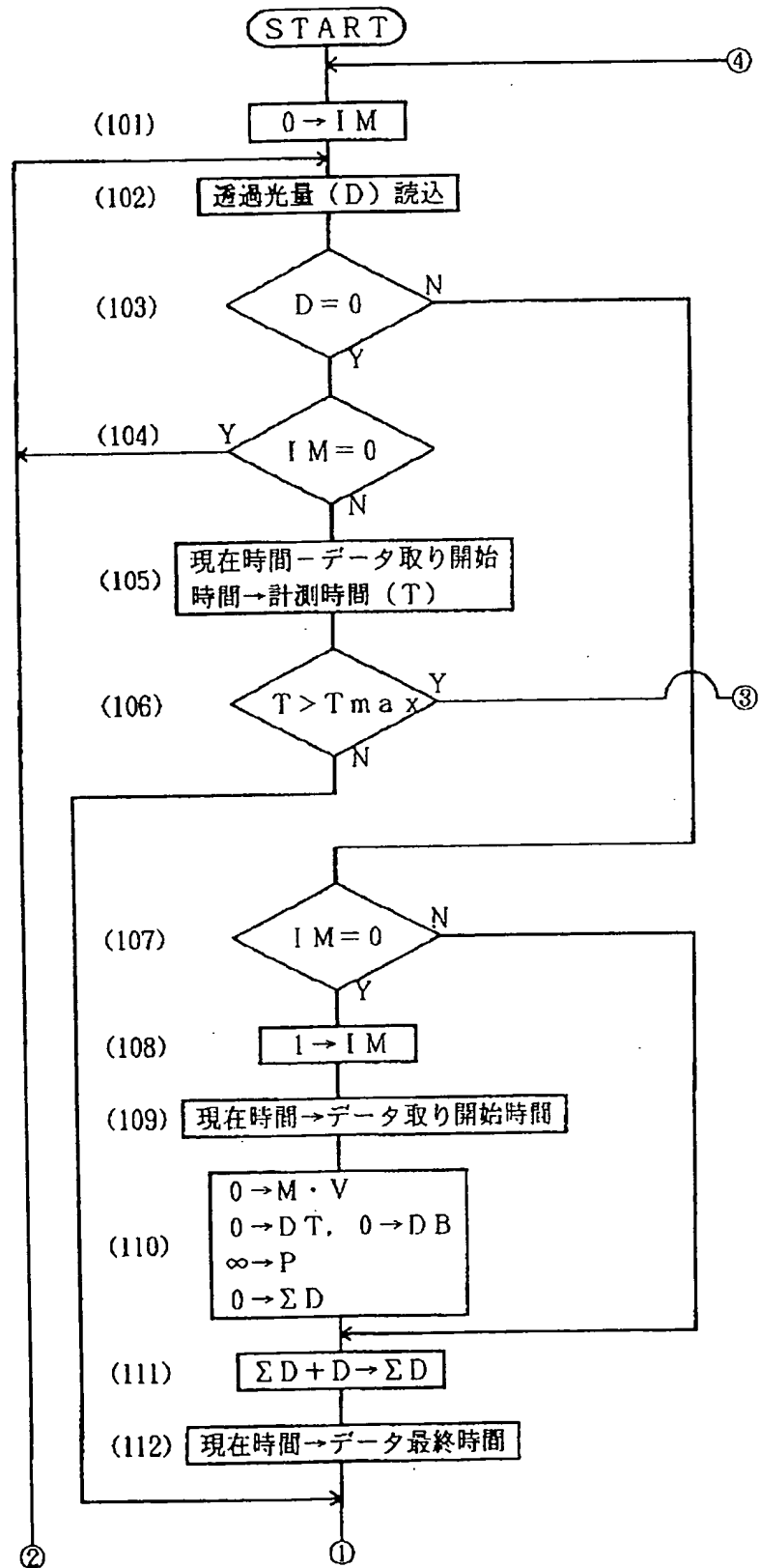
【図10】



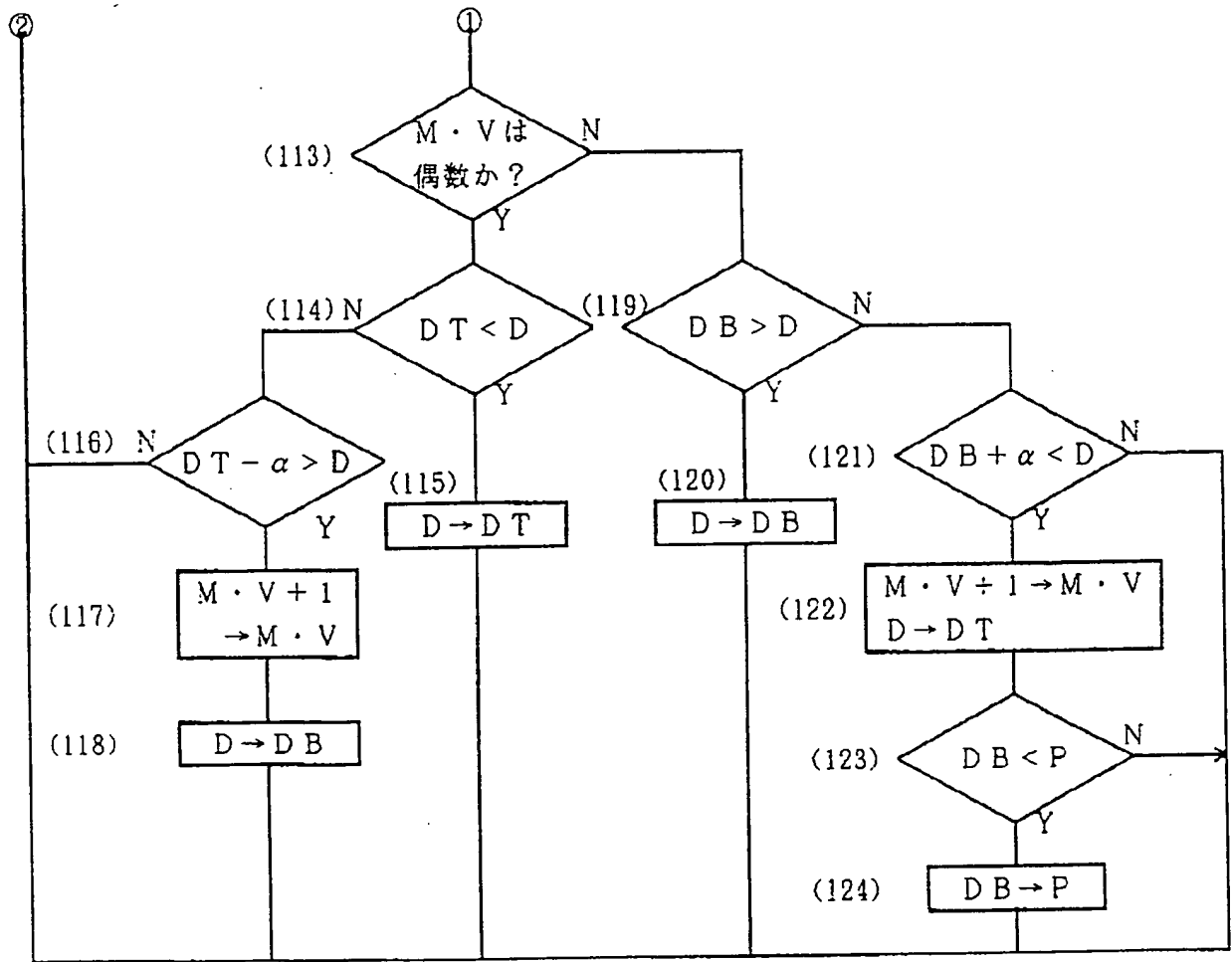
【図11】



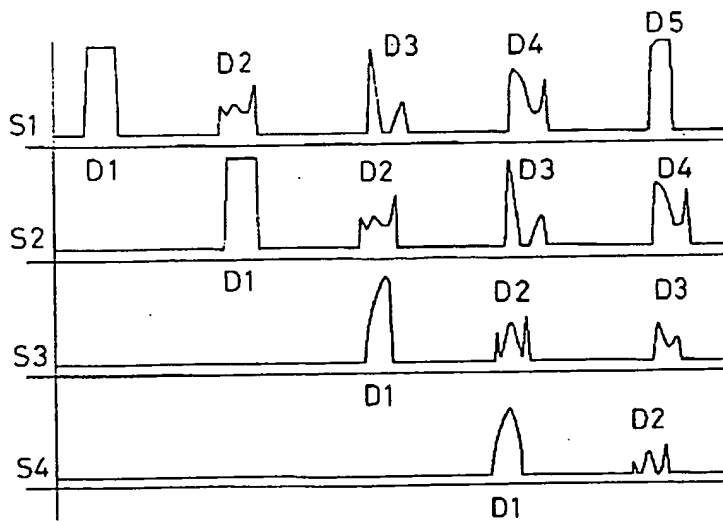
【図3】



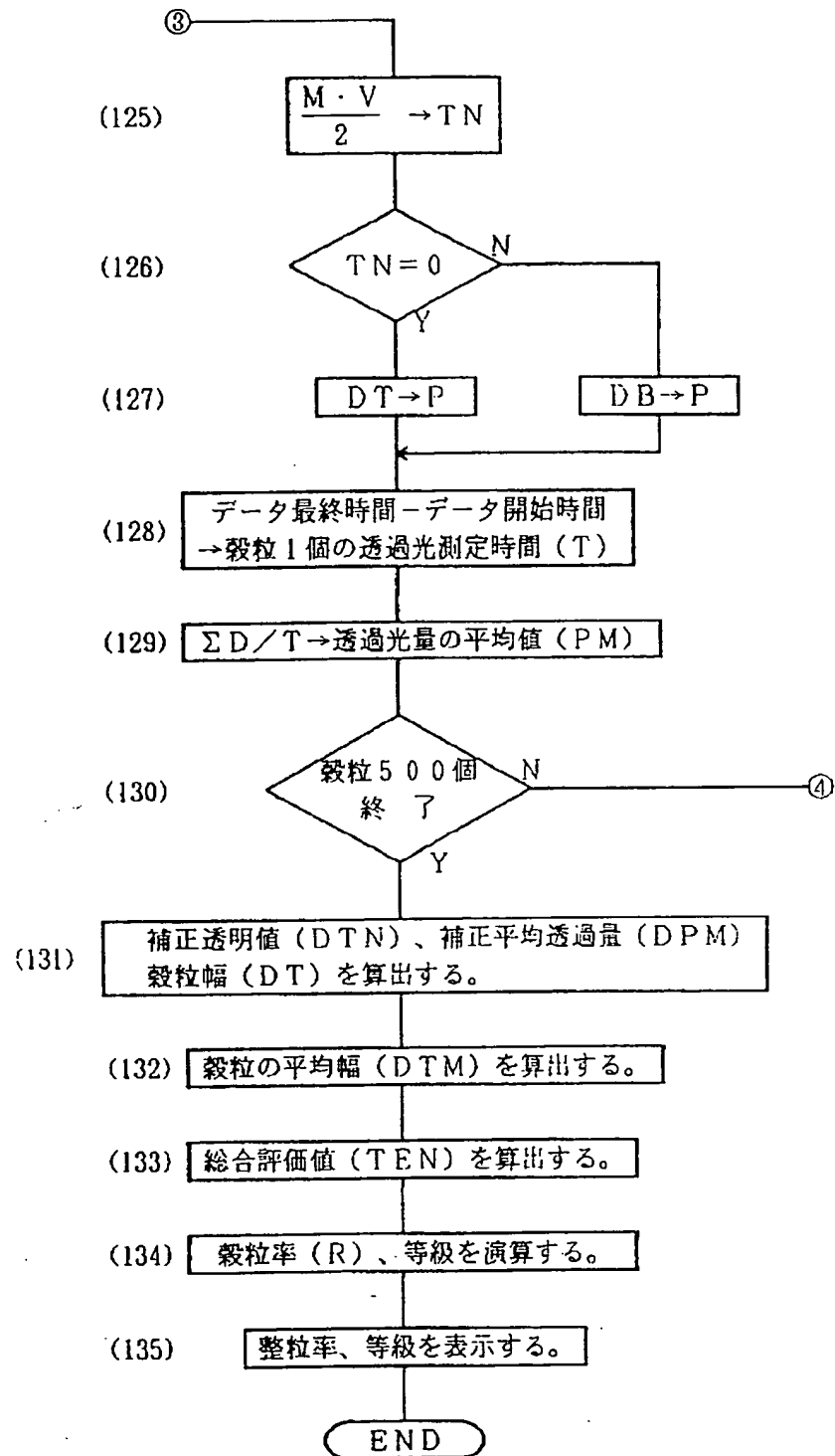
【図4】



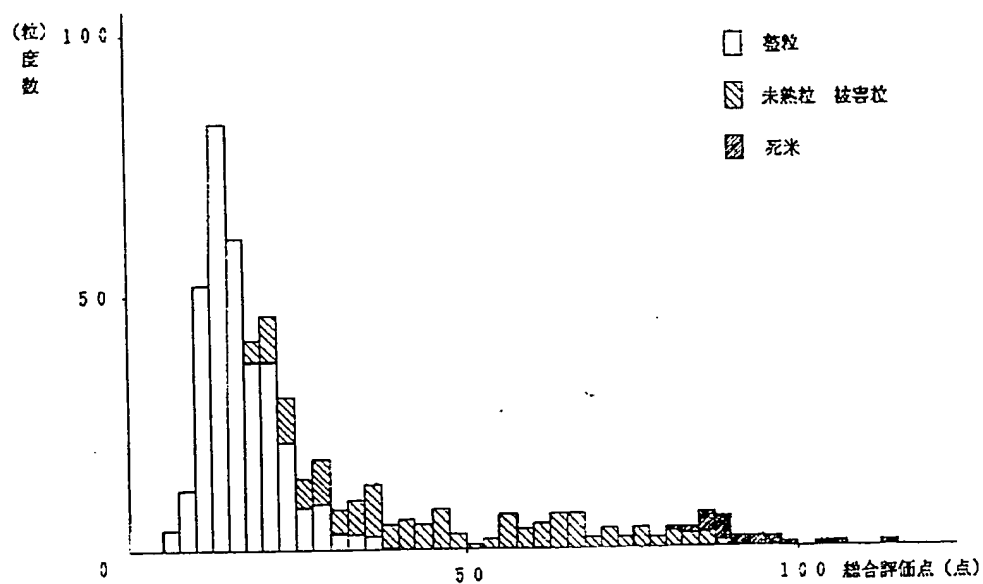
【図9】



【図5】



【図12】



【図13】

